Untersuchungen über das Doppelsternsystem Castor.

Auszug aus einer Schrift
zur
Erlangung der philosophischen Doktorwürde
bei
der Hohen Philosophischen Fakultät der
Schles. Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Wilhelm Rabe
Assistent der Sternwarte zu Breslau.

BIBLIOTHEEK RIJKS UNIV. LEIDEN

Promotion: 20. Juli 1921.

HOCHSCHULVERLAG BRESLAU
Schles. Buchdruckerei- und Verlagsgesellschaft m.b.H. (Karl Vater & Co.)
Breslau 10, Matthiasstraße 12.

Lebenslauf.

Ich, Wilhelm Friedrich Karl Rabe, evangelisch, wurde am 5. Juni 1893 als Sohn des Lohndieners Ernst Rabe in Breslau geboren. Meine erste Schulbildung erhielt ich auf der Volksschule und trat dann in die städtische Oberrealschule zu Breslau ein, die ich Ostern 1912 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Von da an studierte ich an der Universität Breslau Astronomie, Mathematik, Physik und Geographie und wurde Mai 1916 als zweiter Assistent der Sternwarte angenommen. Von November 1916 an war ich im Heeresdienst als Flieger tätig und nahm nach meiner Rückkehr im November 1918 meine Studien wieder auf. Im März 1919 erhielt ich wieder die zweite Assistentenstelle an hiesiger Sternwarte.

Referent: Prof. Dr. Wilkens.

Mündliche Prüfung: 11. Mai 1921.

Gedruckt mit Genehmigung der Philosophischen Fakultät der Universität Breslau

Über das Doppelsternsystem Castor gehen die bisher veröffentlichten Resultate in so weitem Maße auseinander, daß es nützlich erschien, eine neue Bearbeitung des gesamten Materials vorzunehmen, besonders da die Messungen der beiden letzten Jahrzehnte die Ableitung gesicherter Elemente erhoffen lassen, und somit die notwendige Unterlage zur Bestimmung der Parallaxe sowie der Massen und Dichten der Komponenten gegeben ist.

Zunächst wurde nach der von mir früher schon in den Astr. Nachr. Nr. 4735 verwendeten Methode ein provisorisches Elementensystem abgeleitet, mit dem sämtliche erreichbaren Beobachtungen verglichen wurden. Darauf wurden für den Zeitraum von 1800 bis 1915 insgesamt 11 Normalorte unter möglichster Elimination der persönlichen Fehler gebildet und einer Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate unterworfen. Da sich eine erheblich größere innere Genauigkeit der Positionswinkel zeigte, wurden die Distanzen nur zur Verbesserung der Halbachse der Bahn benutzt. Als definitive auf das Äquinoktium 1900,0 bezügliche Elemente finde ich:

$a = 6{,}''060$	$\pm 0{,}''078$	$\Omega = 32{,}^{0}546$	$\pm 0{,}^{0}837$
$e = 0{,}\ 5593$	$\pm 0{,}\ 0196$	$\mu = -1{,}^{0}1754$	$\pm 0{,}^{0}0198$
$i = 66{,}^{0}793$	$\pm 0{,}^{0}497$	$T = 1954{,}\ 728$	$\pm 1{,}\ 928$
$\omega = 81{,}^{0}969$	$\pm 0{,}^{0}539$	$U = 306^{a}{,}28$	$\pm 5^{a}{,}24$

Dieses Elementensystem stellt die Normalorte bis auf $\pm 0{,}^{0}04$ dar und kann als ausreichend betrachtet werden, wenn auch noch größere Unsicherheit in μ und T zu erwarten ist.

Als Resultat der im Anschluß hieran ausgeführten Untersuchung der persönlichen Fehler der Hauptbeobachter ergab sich, daß die bisher angenommenen Werte, speziell die Korrektionstafeln von Lau (A. N. 180 p. 17), in keiner Weise geeignet erscheinen, eine wesentliche Verbesserung der Beobachtungen herbeizuführen. Besonders müssen die Distanzkorrektionen mit größter Vorsicht aufgenommen werden, da ein Einfluß im Sinne einer Helligkeitsgleichung vorhanden zu sein scheint, der bisher nicht berücksichtigt worden ist.

Unter Berücksichtigung der abgeleiteten systematischen Korrektionen habe ich die Messungen von 1831 bis 1876 genauer untersucht und finde die von Burnham vermutete

kurzperiodische Störung der Bahnbewegung ziemlich deutlich ausgeprägt, sodaß ich sie als reell betrachten und durch einen unsichtbaren Begleiter der Komponente B erklären möchte, besonders auch mit Rücksicht auf die von Belopolsky und Curtis gefundene Unstimmigkeit der Radialgeschwindigkeiten. In dem untersuchten Zeitraum beträgt die Störung im Positionswinkel $\pm 0,^{0}4$, in Distanz $\pm 0,''04$, bei einer mittleren Periode von $8^{1}/_{2}$ Jahren, sodaß sie sich nur aus längeren Beobachtungsreihen von hoher Genauigkeit feststellen läßt.

Als Parallaxe erhalte ich aus meiner Bahn und den Curtisschen spektroskopischen Elementen der Einzelsysteme den Wert $\pi = 0,''0745$, sodaß die Entfernung des Systemes 43,74 Lichtjahre beträgt. Die große Halbachse ergibt sich zu 81,34 Einheiten, und als Gesamtmasse folgt der Wert 5,737 ⊙.

Das Massenverhältnis $k = B/A + B$ habe ich sowohl aus den Mikrometermessungen des zu dem System gehörigen Begleiters C, als auch aus den Meridianbeobachtungen der Hauptkomponenten ermittelt. Aus Stern C ergab sich $k = 0,448 \pm 0,056$, während aus den Rektascensionen $k = 0,375 \pm 0,084$ folgte. Der letztere Wert kann nur halbes Gewicht beanspruchen, da sich bei der Verwertung der Meridianbeobachtungen eine systematische mit der Zeit veränderliche $\Delta\alpha$ Korrektion als notwendig erwies, deren Ursache wohl in dem Wechsel der Größe der Instrumente und der Beobachtungsmethoden zu suchen ist. Die Deklinationen reichen zur Bestimmung von k noch nicht aus, sodaß ich $k = 0,42$ vorläufig als besten Wert betrachte. Für die visuellen Komponenten erhalte ich auf Grund plausibler Annahmen folgende Werte:

Komponente A	Masse: 2,73 ⊙,	Durchm.: 2,03 ⊙,	Dichte: 0,33 ⊙
„ B	„ 1,64 ⊙,	„ 1,36 ⊙,	„ 0,65 ⊙

sodaß die Masse der unsichtbaren Komponenten 1,37 ⊙ beträgt.

Als Koordinaten des Schwerpunktes im Fundamentalsystem Boss (Äquinoktium 1900,0) finde ich:

$$\alpha = 7^{h}\ 28^{m}\ 13,^{s}112 - 0,^{s}01343\ (t-1900)$$
$$\delta = +32^{0}\ 6'\ 27,''00 - 0,''1070\ (t-1900)$$

Nimmt man nach Boss als Apex der Sonnenbewegung $A = 270^{0}$, $D = +34^{0}$ und nach Campbell die absolute Geschwindigkeit der Sonne zu $v = 20$ km an, so findet sich für Castor der Apex $A = 305,^{0}5$, $D = +42,^{0}5$ und die absolute räumliche Geschwindigkeit $v = 10,46$ km.